

ABSTRAK

Alat Pengukur Tinggi Badan Digital didefinisikan sebagai piranti mekanik yang mampu melakukan pekerjaan manusia. Pekerjaan manusia yang dapat dilakukan oleh alat pengukur tinggi badan digital tersebut adalah mengukur tinggi badan seseorang tanpa bantuan petugas. Tetapi apabila melakukan pengukuran tinggi badan dilakukan dengan cara manual maka sangat merepotkan bagi petugas penjaganya, maka dibuatlah alat pengukur tinggi badan digital ini yang dibuat secara minimalis hingga menyerupai bentuk aslinya.

Berangkat dari sinilah penulis ingin sekali memecahkan permasalahan yang ada di atas dengan membuat sebuah program yaitu PERANCANGAN ALAT PENGUKUR TINGGI BADAN DIGITAL MENGGUNAKAN *SENSOR ULTRASONIK* BERBASIS *MIKROKONTROLER*. Jika dilihat dari segi penampilan alatnya mungkin tidak jauh berubah, hanya fungsinya lebih baik untuk digunakan sebagai alat ukur dan tingkat akurasi lebih terjamin. Soalnya kita menggunakan *sensor ultrasonik* yang sudah diprogram untuk parameter angkanya, dan penunjuk angkanya kita menggunakan layar *LCD display* tepat di depan kita dengan penunjuk digital sebagai penunjuk angka meternya. Dari permasalahan diatas dapat diatasi dengan merancang dan membuat alat pengukur tinggi badan digital yang dilengkapi dengan sensor jarak *ping parallax*, layar *LCD Display*, dan *mikrokontroler AT89C51*.

Hasil pengujian menunjukkan bahwa tingkat keberhasilan dalam pengukuran tinggi badan seseorang terletak pada obyek yang akan diukur yang tidak mengandung unsur menyerap sinyal.

Keyword : *Mikrokontroler AT89C51, Sensor Ultrasonik, LCD Display*

KATA PENGANTAR

Dengan mengucapkan puja dan puji syukur atas kehadiran Allah SWT, yang telah memberikan rahmat-Nya sehingga penulis bisa menyelesaikan Tugas Akhir yakni dengan judul **“Perancangan Alat Pengukur Tinggi Badan Digital Menggunakan Sensor Ultrasonik Berbasis Mikrokontroler”**.

Tujuan disusun Tugas Akhir ini adalah sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan program Strata Satu (S1) pada jurusan Teknik Informatika, Fakultas Teknologi Industri, UPN “VETERAN” Jawa Timur.

Dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini penulis menyadari telah banyak mendapatkan bantuan dari berbagai pihak, baik dari segi moril maupun materiil. Oleh karena itu pada kesempatan kali ini penulis ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Bapak Ir. Sutiyono, MT selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur Surabaya.
2. Bapak Ir. Mu’tasim Billah, MS selaku Wakil Dekan 1 Fakultas Teknologi Industri Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur Surabaya.
3. Bapak Basuki Rahmat, S.Si, MT selaku Ketua Jurusan Teknik Informatika Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur Surabaya. Beliau sekaligus menjadi dosen pembimbing I dan penguji, yang sangat penulis banggakan. Karena arahan dan motivasi beliau saat membimbing, akhirnya penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan baik.
4. Ibu Fetty Tri Anggraeny, S.Kom, selaku dosen pembimbing II yang telah memberikan arahan, bimbingan.

5. Orang tua tercinta “*papa*” dan “*mama*” yang selalu mendoakan dan memberi dukungan yang lebih. Do’akan “*uut*” sukses “*ma*” dalam mencari kerja dan jodoh.Amin
6. Spesial buat *Mbah Thok*, do’akan “*uut*” supaya sukses dalam mencari kerja dan jodoh, Amin.
7. Buat “PERMATA HATI” yang sedang mencari uang, saya mohon maaf belum bisa membuat sampean “BISA”.
8. Buat ”ANDHALISTRA”, terima kasih atas dorongan motifasi, mental dan kisahny. Tanpa kamu semua ini tak kan mampu ku jalani seorang diri.
9. Buat “ADIK” Dwi Yunanti, saya mohon maaf belum bisa mewujudkan apa yang kita rencanakan selama ± 5 tahun ini. Sekali lagi *Mas Uut* minta maaf.
10. Teman terbaikku Adi Pria sekeluarga dengan bantuannya pada program dan rangkaian elektronika alat pengukur tinggi badan digital, saya berhutang banyak, terima kasih banyak “Di”.
11. Mas Gondrong “Mostofa” terima kasih atas bantuan bikin laporannya dan rangkaian minimum sistemnya maaf selalu ganggu dan ngrepotin.
12. Buat rekan-rekan Teknik Informatika terima kasih atas motifasinya, sehingga tugas akhir ini dapat selesai lebih cepat.
13. Buat seluruh anggota SWCC “*Sidotopo Wetan Cycling Community*” terima kasih atas dorongan, motifasi dan sharingnya untuk mempercepat pengerjaan tugas akhir ini. Kapan touring lagi nich ???
14. Buat anak “*kompot mleduk*” Fitra ’genteng’ makasih saran,bantuan dan waktunya, Rika ’pendek 1’ makasih buat masukannya, Resti ’pendek 2’ makasih buat nasehatnya selama ini, kapan anakmu diajak main ke surabaya ?

15. Buat *Mas eko* dan *Mbak Intan*, yudha minta maaf belum bisa ngasih kado buat *nadin* dan *shita*.
16. Buat *keponakan tambak segaran 78*, (*icha, ivan, shita, nadin dan dito*) “om yudha” kangen pengen bercanda tawa sama adek-adek semua.
17. Buat “*pak nardi* dan *bu mamik*”, yudha minta maaf belum bisa jadi yang terbaik di keluarga tambak segaran dan mungkin yudha pernah melakukan kekhilafan selama main disana, sekali lagi yudha minta maaf.
18. Buat “*lek war*”, yudha terima kasih banyak atas semua pengorbanan yang “*lek war*” lakukan buat yudha, perhatian dan kasih sayang yang takkan terlupakan. “*lek kulo kangen*” suasana tambak segaran 78 yang ceria.
19. Buat “*bapak dan ibu kedinding tengah baru I / 41*, bapak *Supojo* dan ibu *Trisnawati*”, yudha minta maaf belum bisa menjadi “*anak*” yang baik di keluarga. Semoga bapak dan ibu diberikan kesehatan selalu.
20. Buat *keisha* dan *thalita*, ‘om yudha’ kangen sama tingkah laku kalian yang gak bisa diem dan bikin “tante anty, om yudha, mbah kakung dan mbah uti” jengkel.

Surabaya, 10 Desember 2010

Penulis

DAFTAR ISI

ABSTRAK	i
KATA PENGANTAR.....	ii
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR GAMBAR.....	viii
DAFTAR TABEL	x

BAB I PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	3
1.3. Batasan Masalah	4
1.4. Tujuan Penulisan.....	4
1.5. Manfaat Penulisan.....	4
1.6. Metodologi Perancangan	5
1.7. Sistematika Penulisan	5

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Mikrokontroler AT89C51	7
2.1.1. Pin-Pin Mikrokontroler AT89C51	8
2.1.2. Struktur Perangkat Keras AT89C51	11
2.1.3. Struktur Memori.....	12
2.1.4. Register Mikrokontroler AT89C51.....	15
2.1.5. Pewaktu/Pencacah (Timer/Counter)	19
2.1.6. Sistem Interupsi	21
2.2. Sensor Ultrasonik.....	22
2.3. LCD Display	25

BAB III PERANCANGAN ALAT PENGUKUR TINGGI BADAN

3.1. Perancangan Perangkat Keras	27
3.1.1. Perancangan Kerangka Alat Pengukur Tinggi Badan.....	27

3.1.2.	Perancangan Mikrokontroler AT89C51	28
3.1.2.1.	Rangkaian Reset.....	29
3.1.2.2.	Rangkaian Clock	30
3.1.3.	Perancangan Mikrokontroler Dengan Sensor Ultrasonik.....	31
3.1.4.	Perancangan Mikrokontroler dengan LCD Display.....	33
3.1.5.	Perancangan Seluruh Rangkaian.....	34
3.2.	Perancangan Perangkat Lunak	36
3.2.1.	Perancangan Sensor Ultrasonik	36

BAB IV IMPLEMENTASI PERANCANGAN

4.1.	Implementasi Perangkat keras	39
4.1.1.	Kerangka Pengukur Tinggi Badan.....	39
4.1.2.	Mikrokontroler AT89C51	44
4.1.3.	Rangkaian Sensor Ultrasonik Dengan Mikrokontroler...47	
4.1.4.	Rangkaian LCD Dengan Mikrokontroler	48
4.2.	Implementasi Perangkat Lunak.....	51
4.2.1.	Mikrokontroler AT89C51	52
4.2.1.1.	Keil C51	52
4.2.1.2.	EDT Programmer	53
4.2.2.	Perangkat Lunak Sensor Ultrasonik.....	55
4.2.3.	Perangkat Lunak LCD	56

BAB V PENGUJIAN DAN ANALISA ROBOT

5.1.	Pengujian.....	59
5.1.1.	Pengujian Sensor Ultrasonik.....	59
5.1.1.1.	Pengujian Sensor Ultrasonik Manual.....	59
5.1.1.2.	Pengujian Sensor Ultrasonik Pada Alat Pengukur Tinggi Badan	61
5.1.2.	Pengujian LCD.....	63
5.1.2.1.	Pengujian LCD Manual	63
5.1.2.2.	Pengujian LCD Dengan Sensor Ultrasonik	64

5.1.2.3. Pengujian LCD Dengan Alat Pengukur Tinggi Badan	65
5.1.2.4. Pengujian Alat Pengukur Tinggi Badan.....	66
5.1.2.5. Pengujian Alat 10 X Pada Satu Orang	68
5.2. Analisa	72
5.2.1. Analisa Alat Pengukur Tinggi Badan	72
5.2.2. Analisa Pengujian	74

BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN

6.1. Kesimpulan	78
6.2. Saran	78

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1.	Susunan pin mikrokontroler AT89C51	8
Gambar 2.2.	Blok diagram AT89C51	11
Gambar 2.3.	Struktur AT89C51	12
Gambar 2.4.	Blok struktur memori	13
Gambar 2.5.	Sensor Ultrasonik Ping Parallax	23
Gambar 2.6.	Pulsa Ping))) Parallax Ultrasonic Range Finder	24
Gambar 2.7.	LCD Display	25
Gambar 3.1.	Aluminium	27
Gambar 3.2.	perancangan kerangka Pengukur Tinggi Badan.....	28
Gambar 3.3.	Rangkaian Reset.....	29
Gambar 3.4.	Rangkaian Clock	30
Gambar 3.5.	Kristal.....	31
Gambar 3.6.	Mikrokontroler Avr Dengan Sensor Ultrasonik Ping	31
Gambar 3.7.	Mikrokontroler MCS-51 Dengan Sensor Ultrasonik Ping.....	32
Gambar 3.8.	Rangkaian Sensor Ultrasonik Dan Mikrokontroler.....	33
Gambar 3.9.	Pemasangan Layar LCD Display Ke Mikrokontroler.....	34
Gambar 3.10.	Diagram Blok Rangkaian Pengukur Tinggi Badan Digital.....	35
Gambar 3.11.	Skema Rangkaian Alat Pengukur Tinggi Badan Digital.....	35
Gambar 3.12.	Diagram Alir Pembacaan Sensor Ultrasonik	37
Gambar 3.13.	Diagram Alir Pengukuran Tinggi Badan	38
Gambar 4.1.	Kerangka Pengukur Tinggi Badan Tampak Atas.....	40
Gambar 4.2.	Kerangka Pengukur Tinggi Badan Tampak Bawah.....	40
Gambar 4.3.	Kerangka Pengukur Tinggi Badan Tampak Depan	41
Gambar 4.4.	Pemasangan Rangkaian Mikrokontroler Pada Kerangka.....	42
Gambar 4.5.	Pemasangan Sensor Ultrasonik Pada Kerangka.....	42
Gambar 4.6.	Pemasangan LCD Pada Kerangka	43
Gambar 4.7.	Pemasangan Baterai Pada Kerangka.....	43
Gambar 4.8.	Rangkaian Mikrokontroler	44
Gambar 4.9.	Rangkaian Reset Dan Rangkaian Oscillator	45
Gambar 4.10.	Rangkaian On Off	46

Gambar 4.11. Rangkaian Mikrokontroler Dengan Sensor Ultrasonik.....	47
Gambar 4.12. LCD Tampak Depan	48
Gambar 4.13. LCD Tampak Belakang	49
Gambar 4.14. Rangkaian LCD Dengan Mikrokontroler.....	50
Gambar 4.15. Rangkaian R Array.....	51
Gambar 4.16. Tampilan Keil C51	53
Gambar 4.17. Software Dan Hardware EDT Programmer	54
Gambar 5.1. Pengujian Sensor Ultrasonik Manual.....	60
Gambar 5.2. Pengujian Sensor Ultrasonik Pada Alat	62
Gambar 5.3. Pengujian LCD Manual	63
Gambar 5.4. Pengujian LCD Dengan Sensor Ultrasonik	64
Gambar 5.5 Pengujian LCD Dengan Alat Pengukur Tinggi Badan	65
Gambar 5.6 Pengujian Alat Pengukur Tinggi Badan.....	66
Gambar 5.7 Hasil Pengukuran Dengan Alat Pengukur Tinggi Badan Digital...	68
Gambar 5.8 Pengujian Alat Dengan 10 X Pada Satu Orang.....	69

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1.	Konfigurasi Pin AT89C51	8
Tabel 2.2.	Alamat Register pada SRF.....	18
Tabel 2.3.	Keterangan Register Timer Control.....	19
Tabel 2.4.	Mode Operasi Timer	20
Tabel 2.5.	Mode Operasi Timer/Counter	20
Tabel 2.6.	Register IE <i>Interrupt Enable</i> Pada AT89C51	22
Tabel 5.1.	Pengujian Sensor Ultrasonik.....	60
Tabel 5.2.	Pengujian Alat Dengan 10 X Pada Satu Orang	70
Tabel 5.3.	Tabel Proses Perhitungan Kalibrasi	72

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Teknologi adalah cara untuk mendapatkan suatu kualitas yang lebih baik, lebih mudah, lebih murah, lebih cepat dan lebih menyenangkan. Salah satu teknologi yang berkembang pesat pada era saat ini adalah teknologi dibidang mikrokontroler. Belakangan ini kita sering tidak mengetahui dan tidak pernah mengetahui berapa tinggi badan kita bila ditanya oleh seseorang, bahkan jika ada yang bertanya soal berat badan kita selalu menjawab kira-kira sekian kg berat badan dan tinggi sekian cm. Pada dasarnya setiap orang merasa enggan memberitahu (terutama wanita) berapa tinggi badannya dan berat badannya saat itu bila ditanya teman rumah, teman kampus atau rekan kerjanya walaupun tidak semua orang yang memiliki perasaan seperti itu bila ditanya kawannya. pada media cetak maupun media elektronik sering kita jumpai bila ada tawaran lowongan pekerjaan misalnya, dibutuhkan seorang SPG/SPB untuk produk makanan ringan dengan kriteria sebagai berikut: wanita/pria berpenampilan menarik, usia max. 24 thn, tinggi min 170 cm (pria) dan 160 cm (wanita). Mau tidak mau kita harus memenuhi kriteria tersebut jika kita berminat untuk mendaftar di lowongan pekerjaan tersebut, bila kita tidak ingin kecewa karena yang menggagalkannya hanya karena tinggi badan kita yang kurang memenuhi persyaratan yang dibutuhkan oleh perusahaan tersebut. Rasanya pertanyaan tersebut seolah—olah menghantui kaum hawa setiap harinya yang memiliki rasa

percaya diri yang kurang. Sebaliknya jika wanita yang memiliki berat badan dan tinggi badan yang ideal malah merasa sangat senang untuk sebuah pertanyaan diatas, dengan tinggi dan berat badan yang proporsional seperti halnya seorang wanita memiliki rasa kepercayaan diri yang tinggi bila ingin melakukan segala aktifitas bahkan untuk sebuah pekerjaan pun seperti halnya tanpa ada masalah yang menghambatnya.

Dari alat pengukur tinggi badan dan berat badan yang sudah ada hanya menggunakan alat yang manual dan tingkat ke-akurasiannya sangat kecil sekali untuk mendekati angka sesungguhnya dan suatu saat bisa berubah tingkat akurasi dengan sendirinya seiring berjalannya waktu dan alat tersebut sudah tidak layak lagi untuk digunakan oleh banyak orang sebagaimana mestinya. Seiring dengan perkembangan komputer yang sangat pesat, semakin banyak pekerjaan yang dulunya dilakukan oleh manusia atau dikerjakan oleh mesin yang sederhana kini digantikan oleh mesin-mesin yang bisa mempermudah aktifitas kerja manusia. Banyak peralatan yang tadinya digunakan secara manual kini digantikan dengan peralatan yang otomatis.

Berangkat dari sinilah penulis ingin sekali memecahkan permasalahan yang ada di atas dengan membuat sebuah program yaitu PERANCANGAN ALAT PENGUKUR TINGGI BADAN DIGITAL MENGGUNAKAN SENSOR ULTRASONIK BERBASIS MIKROKONTROLER. Jika dilihat dari segi penampilan alatnya mungkin tidak jauh berubah, hanya fungsinya lebih baik untuk digunakan sebagai alat ukur dan tingkat akurasi lebih terjamin. Soalnya kita menggunakan sensor ultrasonik yang sudah diprogram untuk parameter

angkanya, dan penunjuk angkanya kita menggunakan layar LCD display tepat di depan kita dengan penunjuk digital sebagai penunjuk angka meternya.

Alat ini terdiri dari perangkat keras (Hardware) yaitu rangkaian mikrokontroler AT89C51, rangkaian serial dan sensor ultrasonik. Cara kerja dari alat ini adalah sensor ultrasonik (transmitter) memancarkan gelombang ultrasonik dan mendeteksi objek (orang) yang akan diukur kemudian gelombang tersebut dipantulkan kembali ke penerima (receiver) sensor ultrasonik. Data yang dihasilkan dari penerima (receiver) sensor ultrasonik kemudian dikirimkan ke mikrokontroler yang diprogram dengan perangkat lunak (Software) menggunakan bahasa pemrograman C++ untuk diolah atau diproses. Agar data tersebut bisa dilihat secara visual maka data tersebut dikirimkan ke PC (Personal Computer) dengan menggunakan komunikasi serial. Data yang dikirimkan ke PC merupakan data yang berupa angka dan angka tersebut adalah nilai dari tinggi badan dalam satuan sentimeter atau cm. Setelah dilakukan pengukuran maka diperoleh kesimpulan bahwa pengukuran tinggi badan tidak hanya dilakukan secara manual, tetapi bisa dilakukan secara otomatis.

1.2 Rumusan Masalah

Bentuk permasalahan yang dihadapi dalam tugas akhir ini adalah sebagai berikut :

1. Bagaimana pengiriman data ke mikrokontroler?
2. Bagaimana perhitungan untuk mengukur tinggi badan?
3. Bagaimana respon Sensor Ultrasonik dalam mendeteksi suatu obyek?

4. Bagaimana peletakan posisi sensor ultrasonik ke kerangka?
5. Bagaimana menampilkan hasil pengukur dari sensor ultrasonik?

1.3 Batasan Masalah

Asumsi berikut ini sebagai batasan masalah yang dipakai dalam tugas akhir untuk mengoptimalkan kinerja dari alat:

1. Program ini dibuat untuk alat pengukur tinggi badan saja.
2. Tingkat keakurasiannya sampai dengan mm.
3. Sensor maksimal dapat mengukur 300 cm.
4. Program hanya dapat memberikan informasi kepada user melalui tampilan layar LCD Display yang ada didepannya.
5. Software yang digunakan untuk *processing* adalah C++.

1.4 Tujuan Penulisan

Tujuan dari penulisan ini adalah :

1. Dapat mengetahui keakuratan data yang didapat oleh alat ukur.
2. Merubah alat ukur manual menjadi otomatis yang lebih baik dan efisien.
3. Mempermudah kinerja petugas.

1.5 Manfaat Penulisan

1. Sebagai pengembangan alat ukur manual menjadi otomatis.
2. Meningkatkan kemampuan sistem berbasis mikrokontroler.
3. Memahami cara kerja sensor yang digunakan.

1.6 Metodologi Perancangan

Metode perancangan yang digunakan sebagai berikut :

1. Studi literatur dan diskusi

Pada tahap ini penulis akan mempelajari literatur yang berhubungan dengan pengukur tinggi badan dengan sensor ultrasonik, mikrokontroler AT89C51, LCD Display dan juga komponen pendukung lainnya.

2. Perancangan perangkat keras

Pada perancangan perangkat keras penulis membuat kerangka pengukur tinggi badan, rangkaian *minimum system* mikrokontroler AT89C51, rangkaian mikrokontroler dengan sensor ultrasonik, rangkaian mikrokontroler dengan LCD Display.

3. Perancangan perangkat lunak

Setelah semua perangkat keras telah selesai dikerjakan maka akan dilakukan perancangan perangkat lunak berupa diagram alir dan penanamam program dari diagram alir tersebut kedalam mikrokontroler.

4. Pengujian alat pengukur tinggi badan

Setelah perangkat keras dan perangkat lunak selesai dikerjakan maka tahap selanjutnya adalah pengujian alat pengukur tinggi badan, jika hasil pengujian tidak sesuai dengan yang diharapkan maka akan dilakukan perbaikan hingga tujuan tercapai.

1.7 Sistematika Penulisan

Tugas akhir ini disusun berdasarkan kerangka penulisan sebagai berikut :

BAB I : PENDAHULUAN

Pada bab ini mengurai tentang latar belakang, perumusan masalah, batasan masalah, tujuan, manfaat , dan sistematika penulisan.

BAB II : TINJAUAN PUSTAKA

Pada bab ini akan membahas dasar-dasar teori dari mikrokontroler AT89C51 dan komponen-komponen pendukung lainnya.

BAB III : PERANCANGAN ALAT PENGUKUR TINGGI BADAN

Pada bab ini membahas tentang perancangan perangkat keras dan perancangan perangkat lunak dari alat pengukur tinggi badan digital.

BAB IV : IMPLEMENTASI PERANCANGAN

Pada bab ini membahas mengenai implementasi perancangan perangkat keras maupun perancangan perangkat lunak yang telah dirancang.

BAB V : PENGUJIAN DAN ANALISA

Bab ini membahas tentang pengujian sensor ultrasonik, output dari LCD Display dan pengujian alat pengukur tinggi badan digital secara keseluruhan dan analisa alat pengukur tinggi badan digital.

BAB VI : KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini membahas tentang kesimpulan dan saran yang bermanfaat bagi perbaikan dan perkembangan alat pengukur tinggi badan digital.